



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3833

(13) U

(51) 7 F15B11/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА ПЛАВНОГО РОЗГОНУ ТА ГАЛЬМУВАННЯ ГІДРОЦИЛІНДРА

1

2

(21) 2004032110

(22) 23.03.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Скворчевський Олександр Євгенович

(73) Скворчевський Олександр Євгенович

(57) Система плавного розгону та гальмування гідроциліндра, що містить гідроциліндр, кулачок, лінії нагнітання та зливу робочої рідини, кінцеві вимикачі, пропорційно керований гідророзподіль-

ник з пропорційними електромеханічними перетворювачами, яка **відрізняється** тим, що паралельно обмоткам пропорційних електромеханічних перетворювачів ввімкнуті конденсатори, об'єднані в батареї, причому один з контактів кожного конденсатора виведений на відповідний контакт комутаційного перемикача для підключення конденсаторів в ланцюг обмоток пропорційних електромеханічних перетворювачів.

Корисна модель відноситься до галузі машинобудівної гідравліки і може бути використана у складі гідроприводів, в яких потрібні плавний розгін та гальмування з регулюванням їх часу.

Відома система гальмування гідродвигуна, яка містить гідроциліндр, лінії нагнітання та зливу робочої рідини, розподільники, регулюємі дроселі [1].

Однак, дана система гальмування гідродвигуна містить велику кількість гідравлічних елементів, що підвищує металоємкість конструкції.

Відома також схема гідроприводу з об'єднаними розподільючим та гальмівним пристроями, що містить гідроциліндр, лінії нагнітання та зливу робочої рідини, кулачок, гідравлічний перемикаючий кран, дроселюючий гідророзподільник з гідравлічним керуванням.

Однак дана схема гідроприводу з об'єднаними розподільючим та гальмівним пристроями, керується гідравлічно, що потребує прокладки трубопроводів від гідравлічного перемикаючого крапу до дроселюючого гідророзподільника.

Задачею корисної моделі є плавний розгін та гальмування гідроциліндра, з регулюванням їх часу, при одночасному зменшенні металоємкості, габаритів системи, спрощенні її монтажу та експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що використовується, пропорційно керований гідророзподільник з пропорційними електромеханічними перетворювачами, паралельно обмоткам яких ввімкнуті конденсатори, об'єднані в батареї, причому один з контактів кожного конденсатора виведений на відповідний контакт комутаційного перемикача для підключення конденсаторів в ланцюг обмоток пропорційних електромеханічних пере-

творювачів.

Конструкція системи плавного розгону та гальмування гідроциліндра має гідроциліндр (1), що містить поршень (2), шток (3), поршневу порожнину (4) та штокову порожнину (5). До штока (3) гідроциліндра (1) приєднаний кулачок (6), який взаємодіє з кінцевими вимикачами (7) та (8), що містять контакти (9) та (10), (11) та (12) відповідно. Контакти (9) та (11) з'єднані із системою керування (не показана).

Поршнева порожнина (4) та штокова порожнина (5) трубопроводами (не позначені) з'єднана з пропорційно керованим гідророзподільником (13), до складу якого входить золотник (зображений у складі умовного позначення гідророзподільника), що може займати позиції (14), (15), (16). Пропорційно керований гідророзподільник (13) керується пропорційними електромеханічними перетворювачами, наприклад пропорційними електромагнітами (17), (18), що містять обмотки (зображені у складі умовного позначення пропорційних електромагнітів). До пропорційно керованого гідророзподільника (13) приєднані лінія (19) нагнітання та лінія (20) зливу робочої рідини.

Паралельно обмоткам пропорційних електромагнітів (17), (18) підключені батареї конденсаторів (21) та (22), кожна з яких містить декілька конденсаторів, наприклад по три (23), (24), (25) та (26), (27), (28) відповідно.

Один з контактів (не позначені) кожного конденсатора (23), (24), (25) та один з контактів (не позначений) обмотки пропорційного електромагніта (17) виведені на відповідні контакти (29), (30), (31), (32) комутаційного перемикача (33), що містить також контактну пластину (34) та контакт (35),

(19) UA (11) 3833 (13) U

який підключений до системи керування (не зображена). Другий контакт (не позначені) кожного конденсатора (23), (24), (25) та другий з контактів обмотки пропорційного електромагніта (17) підключені до контакту (10) кінцевого вимикача (7).

Відповідно один з контактів (не позначені) кожного конденсатора (26), (27), (28) та один з контактів (не позначений) обмотки пропорційного електромагніта (18) виведені на відповідний контакт (36), (37), (38), (39) комутаційного перемикача (40), що містить також контактну пластину (41) та контакт (42), який підключений до системи керування (не зображена).

Другий контакт (не позначені) кожного конденсатора (26), (27), (28) та другий з контактів обмотки пропорційного електромагніта (18) підключені до контакту (12) кінцевого вимикача (8).

Система працює наступним чином. У вихідному положенні на обмотках пропорційних електромагнітів (17) та (18) струм відсутній і золотник пропорційно керованого гідророзподільника (13) знаходиться в позиції (14), таким чином лінія (19) нагнітання та лінія (20) зливу робочої рідини перекриті. Поршень (2) зі штоком (3) гідроциліндра (1) не рухаються. Контакт (11) та контакт (12) кінцевого перемикача (8) замкнуті, що забезпечує можливість подачі керуючого сигналу $I_{кер.}$ від системи керування (не показана) на обмотку пропорційного електромагніту (18).

При подачі керуючого сигналу $I_{кер.}$ від системи керування (не показана) на контакт (11) кінцевого перемикача (8) та на контакт (42) комутаційного перемикача (40), конденсатори (26), (27), (28) батареї (22) починають заряджатися, таким чином на обмотці пропорційного електромагніту (18) струм від 0 до $I_{кер.}$ збільшується не відразу, а на протязі часу t_1 , який визначається загальною ємкістю батареї (22) конденсаторів. Це зумовлює плавне переключення золотника пропорційно керованого гідророзподільника з позиції (14) в позицію (16). Таким чином, витрата робочої рідини, яка надходить до поршневої порожнини (4), змінюється золотником пропорційно керованого гідророзподільника (13) плавно, а зі штокової порожнини (5) робоча рідина плавно зливається через гідророзподільник (13) та лінію (20) зливу. Відповідно швидкість поршня (2) зі штоком (3) гідроциліндра (1) плавно збільшується на протязі часу t_1 від 0 до $V_{ст.}$ - сталої швидкості.

При досягненні штоком (3) гідроциліндра (1) кінцевого перемикача (7) кулачок (6) перемикає кінцевий перемикач (7), так що контакти (9) та (10) замикаються, що забезпечує можливість подачі керуючого сигналу $I_{кер.}$ від системи керування (не зображена) на конденсатори (23), (24), (25) батареї (21) та на обмотку пропорційного електромагніту (17).

Після зарядки конденсаторів (26), (27), (28) батареї (22), керуючий сигнал на обмотці пропорційного електромагніту (18) досягає номінального значення $I_{кер.}$, що забезпечує рух поршня (2) та штока (3) гідроциліндра (1) зі сталою швидкістю $V_{ст.}$ до кінцевого вимикача (8).

При досягненні штоком (3) гідроциліндра (1) кінцевого вимикача (8) кулачок (6) перемикає кінцевий вимикач (8) так що контакти (11) та (12)

розмикаються та відмикають конденсатори (26), (27), (28) батареї (22) та обмотку пропорційного електромагніту (18) від системи керування (не зображена). Конденсатори (26), (27), (28) батареї (22) розряджаються на обмотку пропорційного електромагніту (18), що забезпечує плавне зникнення струму від $I_{кер.}$ до 0 на протязі часу t_2 . Таким чином, подача робочої рідини до поршневої порожнини (4) зменшується золотником пропорційно керованого гідророзподільника (13) плавно, а зі штокової порожнини (5) робоча рідина плавно зливається через гідророзподільник (13) та лінію (20) зливу. Відповідно швидкість поршня (2) зі штоком (3) гідроциліндра (1) плавно зменшується від $V_{ст.}$ до 0 на протязі часу t_2 .

Далі, при подачі керуючого сигналу $I_{кер.}$ від системи керування (не зображена) на контакт (9) кінцевого перемикача (7) та на контакт (35) комутаційного перемикача (33), конденсатори (23), (24), (25) батареї (21) починають заряджатися, таким чином на обмотці пропорційного електромагніту (17) струм від 0 до $I_{кер.}$ збільшується не відразу, а на протязі часу I_3 , який визначається загальною ємкістю батареї (21) конденсаторів. Це зумовлює повільне переключення золотника пропорційно керованого гідророзподільника з позиції (14) в позицію (15). Таким чином, витрата робочої рідини, яка надходить до штокової порожнини (5), змінюється плавно, а з поршневої порожнини (4) робоча рідина плавно зливається. Відповідно швидкість поршня (2) зі штоком (3) гідроциліндра (1) збільшується на протязі часу I_3 від 0 до $V_{ст.}$ - сталої швидкості. При досягненні штоком (3) гідроциліндра (1) кінцевого перемикача (8) кулачок (6) перемикає кінцевий перемикач (8), так що контакти (11) та (12) замикаються, що забезпечує можливість подачі керуючого сигналу $I_{кер.}$ від системи керування (не зображена) на конденсатори (26), (27), (28) батареї (22) та на обмотку пропорційного електромагніту (18).

Після зарядки конденсаторів (23), (24), (25) батареї (21), керуючий сигнал на обмотці пропорційного електромагніту (17) досягає номінального значення $I_{кер.}$, що забезпечує рух поршня (2) та штока (3) гідроциліндра (1) зі сталою швидкістю $V_{ст.}$ до кінцевого вимикача (7).

При досягненні штоком (3) гідроциліндра (1) кінцевого вимикача (7) кулачок (6) перемикає кінцевий вимикач (7), так що контакти (9) та (10) розмикаються та відмикають конденсатори (23), (24), (25) батареї (21) та обмотку пропорційного електромагніту (17) від системи керування (не зображена). Конденсатори (23), (24), (25) батареї (21) розряджаються на обмотку пропорційного електромагніту (17), що забезпечує плавне зникнення струму від $I_{кер.}$ до 0 на протязі часу t_4 . Таким чином, подача робочої рідини до штокової порожнини (5) зменшується золотником пропорційно керованого гідророзподільника (13) плавно, а з поршневої порожнини (4) робоча рідина плавно зливається через гідророзподільник (13) та лінію (20) зливу. Відповідно швидкість поршня (2) зі штоком (3) гідроциліндра (1) зменшується від $V_{ст.}$ до 0 на протязі часу t_4 .

Виведення одного з контактів (не позначені) кожного конденсатора (23), (24), (25) та одного з

контактів (не позначений) обмотки пропорційного електромагніта (17) на відповідний контакт (29), (30), (31), (32) комутаційного перемикача (33) дозволяє поворотом контактної пластини (34) відмикати послідовно конденсатори (23), (24), (25) від контакту (35), який підключений до системи керування (не зображена). Таким чином, можна регулювати загальну ємність батареї (21), відповідно час розгону та гальмування штоку (3) гідроциліндра (1). Аналогічно комутаційний перемикач (40) дозволяє поворотом контактної пластини (41) відмикати послідовно конденсатори (26), (27), (28) від контакту (42), який підключений до системи керування (не зображена). Таким способом можна регулювати загальну ємність батареї (22), відповідно час розгону та гальмування штоку (3) гідроциліндра (1).

Таким чином, використання системи плавного розгону та гальмування гідроциліндра дозволяє здійснювати плавний розгін та гальмування гідроциліндра з регулюванням їх часу, при одночасно-

му зменшенні металоємкості, габаритів системи, спрощенні її монтажу та експлуатації за рахунок використання пропорційно керованого гідорозподільника з пропорційними електромеханічними перетворювачами, паралельно обмоткам яких ввімкнуті конденсатори, об'єднані в батареї, причому один з контактів кожного конденсатора виведений на відповідний контакт комутаційного перемикача для підключення конденсаторів в ланцюг обмоток пропорційних електромеханічних перетворювачів.

Джерела інформації:

1. Авторское свидетельство СССР №1643818, кл. F 15 В 11/04, 1988.

2. Левитский Н.И., Цуханова Е.А. Расчет управляющих устройств для торможения гидродвигателей. М.: «Машиностроение», 1971.

3. Державні стандарти України. Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. ДСТУ 3455 (1 - 4) - 96, К., 1997.

